

# 岩石礦物礦床學會誌

第三十二卷 第六號

(昭和十九年十二月一日)

---

## 研 究 報 文

---

- 福島縣石川產風信子礦石の選礦學的研究…………… 工學士 和田 正 美  
近畿二上火山產柘榴石の現出狀態——含柘榴石  
捕獲岩々片の顯微鏡的觀察の概要…………… 理學士 森 本 良 平

---

## 研 究 短 報 文

---

- 福島縣石筵產鏡鐵礦…………… 理學博士 渡 邊 萬 次 郎

---

## 會 報

---

- 會誌編輯方針 會員名簿省略の件

---

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

---

**The Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

*President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Prof. Em. at Tôhoku Imperial University.

*Secretaries.*

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

*Assistant Secretary.*

Tunehiko Takéuti, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

*Treasurer.*

Katsutoshi Takané, Professor at Tôhoku Imperial University.

*Librarian.*

Kei-iti Ohmori, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

*Members of the Council.*

Kôichi Fujimura, R. S.

Muraji Fukuda, R. H.

Tadao Fukutomi, R. S.

Zyunpei Harada, R. H.

Fujio Homma, R. H.

Viscount Masaaki Hoshina, R. S.

Tsunenaka Iki, K. H.

Kinosuke Inouye, R. H.

Tomimatsu Ishihara, K. H.

Takeo Katô, R. H.

Rokurô Kimura, R. S.

Kameki Kinoshita, R. H.

Shukusuké Kôzu, R. H.

Atsushi Matsubara, R. H.

Tadaichi Matsumoto, R. S.

Motonori Matsuyama, R. H.

Kinjirô Nakawo.

Seijirô Noda, R. S.

Yoshichika Ôinouye, R. S.

Jun-ichi Takahashi, R. H.

Korehiko Takéuchi, K. H.

Hidezô Tanakadaté, R. S.

Iwawo Tateiwa, R. S.

Kunio Uwatoko, R. H.

Manjirô Watanabé, R. H.

Mitsuo Yamada, R. H.

Shinji Yamané, R. H.

Kôzô Yamaguchi, R. S.

*Abstracters.*

Syûzô Hasegawa,

Yoshinori Kawano,

Jun-iti Masui,

Kei-iti Ohmori,

Rensaku Suzuki,

Tunehiko Takéuti,

Tsugio Yagi.

Singoro Ijima,

Jun-iti Kitahara,

Masatomo Muti,

Keiichi Sawada,

Jun-ichi Takahashi,

Manjirô Watanabé,

Iwao Katô,

Yosio Kizaki,

Yûtarô Nebashi,

Yosio Simizu,

Katsutoshi Takané,

Kenzô Yagi,

# 誌會學床礦物石岩

第三十二卷 第六號

(昭和十九年十二月一日)

## 研究報文

### 福島縣石川産風信子礦石の選礦學的研究\*

Ore dressing studies on the properties of zirkon ore  
from Isikawa, Hukusima-ken.

工學士 和田正美 (M. Wada)

#### 内容目次

I. 緒言	(2) 礦粒の細度
II. 石川礦山概況	(3) 風信子礦の含量
III. 標準篩の檢度	(4) 成分礦物の沈降比
IV. 粒子徑の分布密度	(5) 成分礦物の電氣、磁氣的性質
V. 礦物組成	(6) 成分礦物の浮游度
VI. 礦粒の遊離度	(7) 選礦系統
VII. 考察	VIII. 總括
(1) 礦物組成	

#### I. 緒言<sup>1)</sup>

ゲルコニウムは所謂稀元素に屬し、地殻に於ける存在量はそのクラーク數(0.026)の示す如く、遙かに銅、鉛等の普通元素を凌駕して居るが、經濟的

\* 本報文發表に關し特に御高配を賜りたる渡邊萬次郎教授に深厚なる謝意を表する。

1) Berg, Georg: Vorkommen und Geochemie der mineralischen Rohstoffe. Leipzig (1929), 169.

Dean, R. S. & V. H. Gottschalk: Eng. Mining J. **141**, (2), 92-3 (1940).

Driggs, F. H.: Mineral Ind. **41**, 517-24 (1932).

畑 晋: 科學技術動員 **2**, (10), 43-50 (昭和 18).

畑 晋: 稀元素の用途と資源。日本稀元素統制組合, 1-22. (科學動員協會東北支部主事鈴木衛氏の御好意に依る)。

釜范善一, 白石 武, 麻生 進: 電化 **19**, 227-32 (昭和 19).

木村健二郎: 礦物學 (岩波講座, 地質學, IV). 東京, 1-36.

木下龜城: 礦床學. 上卷, 3 版. 東京 (昭和 18), 458-9.

木野崎吉郎: 朝鮮礦 **23**, 245-72 (昭和 15).



に重要な礦床少なく、主なる產出國はオーストラリア(New South Wales)、インド及びブラジルである。又稼行し得る礦石には風信子礦 ( $\text{ZrSiO}_4$ ,  $\text{ZrO}_2$  67.2%) 及びバツデレイ石 ( $\text{ZrO}_2$ ) あるのみであり、後者はブラジルの Poços de Caldas 附近に産するに過ぎない。而も礦石の處理困難にして、純粹なる金屬ジルコニウムの經濟的生產法もこの十數年間に發達せるものである。然るにジルコニウム及び其の化合物は他元素に見られざる種々の特有なる物理的並に化學的性質を有する事が明らかにせらるゝと共に、急激に其の重要性が認識せられ、閃光粉、起爆劑、無線用真空管、人絹紡絲口金、珪素、アルミニウム、チタニウム、マンガン、鐵等の合金、銅の強力清淨劑、鑄型、耐火材料、顔料、磁器及硝子の添加劑、電熱材料、絶緣材料等其の用途も甚だ多岐に互り、軍需的にも不可缺となるに到つた。

本邦に於ては朝鮮各地、臺灣及び内地に風信子礦を産し、滿洲に於ては關東州、奉天省、錦州省等に賦存し、マライ地方に於ては砂礦中に存在する事が知られて居るが、其の開發利用は未だ十分とは云ひがたく、之が促進は戰

木野崎吉郎：朝鮮礦 23, 245~72(昭和 15); 27, 7-12 (昭和 19)。

近藤忠三：朝鮮礦 23, 943-61 (昭和 15)。

國松久彌、大塚彌之助：J. B. Scrivenor, マライの地下資源、東京(昭和 19)

倉内吟二郎：水曜 11, 235-41 (昭和 17)。

Ladob, R. B.: Non-metallic minerals. N. Y. (1925), 657-65.

Meyer, H. Conrad: Ind. Eng. Chem. 30, 431-6 (1938)。

Mineral Ind, 45, 655 (1936); 48, 646 (1939)。

岡本要八郎：礦業 20, (2), 8(昭和 18)。

岡本要八郎：福岡縣礦物誌。京都(昭和 19), 111-5。

齋藤大吉：金屬材料及其加工法。金屬篇。東京(昭和 9), 204-9。

佐藤戈止：礦工滿洲 5, (6), 4-7 (康德 11)。

鈴木廉三九：元素原料礦物。2 版。東京(昭和 14), 119-21。(礦山學科、同教授の御好意に依る)。

津田秀郎：朝鮮礦業 11, (1), 7-18 (昭和 19)。

土田定次郎：朝鮮礦床論。東京(昭和 19), 284-6。

Tyler, Paul M.: Minerals Yearbook 1937, 784-6。

Tyler, Paul M. & A. V. Petar: Minerals Yearbook 1934, 540。

朝鮮礦 27, 50-89 (昭和 19)。

朝鮮礦業 11, (3), 21-4 (昭和 19)。

山口 定：朝鮮礦業 11, (1), 19-24 (昭和 19)。



力増強上緊急なる問題である。

本報告は福島縣石川山産風信子礦石の選礦に資する目的を以て、其の礦物組成及び組織を検したもので、東北帝國大學教授西澤恭助、助教授竹内常彦、仙臺工業專門學校教授高野政吉博士等との共同研究なる“東北産有用礦物並に其の浮選劑に關する研究”の一部にして昭和 19 年度文部省科學研究費を之が經費の一部に充當した。

本研究に對し東北地方礦山局大和田清夫技師並に日本デルコン石川礦山礦業所長丸野内鐵之助氏は多大の便宜を、竹内常彦博士は有益なる助言及び援助を、東北帝國大學教授選礦製鍊研究所長濱住松二郎博士は絶えざる指導と激勵を賜つた。又田中健人氏は實驗に助力せられ、岡崎靜子氏は資料の整理に當られた。茲に謹みて深謝の意を表する。

## II. 石川 礦 山 概 況

石川礦山は福島縣石川郡石川町字高田に在り、水郡線磐城石川驛より東北約 1.5 km にして達する。礦區は石川町、及び之を中心とする野木澤村、母畑村、中谷村、山橋村、澤田村地内にあり、目下試掘中の礦區は石川町高田にある長泉寺礦區にして、坑井により探礦せる結果、表土は厚さ 0.5~3m、礦床は厚さ 15m\*以上と推定せられる花崗閃綠岩の現地風化に依り生成せる砂礦にして、往々岩塊を包藏せる事あり。

此の附近一帯は阿武隈高原の西部に當り海拔 300~500m の丘陵にして阿武隈川はその西方を南より北に向ひ流れ、此區域の略々中央を流れる北須川は石川町を経て阿武隈川に入る。地質<sup>1)</sup>は結晶片岩、片麻岩、花崗閃綠岩、閃綠岩、ペグマタイト、洪積層及び沖積層等より成り、花崗閃綠岩は結晶片岩、片麻岩を貫き、本地域の大部分を占む。

長泉寺礦床に於て採掘せる原礦は同町立岡の試験所に送附し、濕式篩別及び挽かけに依り處理し、風信子礦含量 80% 程度の精礦を採取せり。而

1) 北條敬太郎：工業原料用礦物調査報告 3, 1-30 (大正 10)。

門倉三能：地學 28, 748-58 (大正 5); 地質調査所報告 59, 23-39。

大塚專一：白河圖幅地質説明書。地質調査所 (明治 25), 1-102。

して目下長泉寺裏に選礦工場を建設中である。

本研究に使用せる試料は大和田技師の斡旋により 4 月 22 日附を以て礦山より送附を受けたる呷入原礦約 50 kg にして、長泉寺礦床第 I 號橫坑より採取せるものである。

### 第 壹 表 Tyler 標準篩檢度計算法

Tyler 標準篩、稱呼寸法：篩目數 150 メッシュ、篩目開き 104  $\mu$

測 微 顯 微 鏡 の 讀 み ( $\mu$ )			針 金		篩 目	
			徑 ( $\mu$ )	偏差 ( $\mu$ )	開き ( $\mu$ )	偏差 ( $\mu$ )
$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_2-l_1$	$\Delta$	$l_3-l_2$	$\Delta$
8,131	8,304	8,319	73	4.5	115	8.3
8,319	8,382	8,481	63	-5.5	99	-7.7
8,481	8,549	8,661	68	-0.5	112	5.3
8,661	8,715	8,828	54	-14.5	113	6.3
8,828	8,891	8,999	63	5.5	108	1.3
8,999	9,068	9,169	69	0.5	101	-5.7
9,169	9,242	9,341	73	4.5	99	-7.7
9,341	9,410	9,506	69	0.5	96	-10.7
9,506	9,576	9,682	70	1.5	106	-0.7
9,682	9,749	9,861	67	-1.5	112	5.3
平 均			66.9	$\pm 3.9$	106.1	$\pm 5.9$
$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_2-b_1$	$\Delta$	$b_3-b_2$	$\Delta$
10,025	10,102	10,212	77	8.5	110	3.3
10,212	10,282	10,376	70	1.5	94	-12.7
10,376	10,453	10,556	77	8.5	103	-3.7
10,556	10,624	10,730	68	-0.5	106	-0.7
10,730	10,798	10,910	68	-0.5	112	5.3
10,910	10,978	11,081	68	-0.5	103	-3.7
11,081	11,149	11,260	68	-0.5	111	4.3
11,260	11,332	11,440	72	3.5	108	1.3
11,440	11,509	11,625	69	0.5	116	9.3
11,625	11,689	11,799	64	-4.5	110	3.3
平 均			70.1	$\pm 2.9$	107.3	$\pm 4.8$
總平均			68.5	$\pm 3.4$	106.7	$\pm 5.3$



第貳表 Tyler 標準篩檢度結果

稱 呼 寸 法			實 測 寸 法		寸 法 差		公 差	
篩目數 [メッシュ]	篩目の開き ( $\mu$ )	針金徑 ( $\mu$ )	篩目 開き ( $\mu$ )	針 徑 ( $\mu$ )	偏 差 ( $\mu$ )	篩目の開き 平 均 ( $\mu$ )	篩目の開き 平 均 ( $\mu$ )	針金徑 平 均 ( $\mu$ )
6	3,327	914	3,299	70	$\pm 10$	-28	$\pm 100$	-6
8	2,362	813	2,343	68	$\pm 6$	-19	$\pm 71$	-3
10	1,651	889	1,934	48	$\pm 6$	283	$\pm 50$	-256
14	1,168	635	1,130	47	$\pm 9$	-38	$\pm 35$	-129
20	833	437	879	39	$\pm 6$	46	$\pm 42$	-60
28	589	317	614	40	$\pm 8$	-25	$\pm 30$	-13
35	417	310	409	10	$\pm 6$	-8	$\pm 25$	-1
48	295	234	289	15	$\pm 6$	-6	$\pm 18$	4
65	208	183	209	7	$\pm 7$	1	$\pm 13$	-3
100	147	107	140	6	$\pm 6$	-7	$\pm 8.8$	8
150	104	66.0	107	5	$\pm 3.4$	3	$\pm 8.3$	2.5
200	74	53.3	77.4	4.8	$\pm 3.7$	3.4	$\pm 5.9$	-3.2
250	61	40.6	55.5	3.3	$\pm 4.1$	-21.6	$\pm 4.9$	-1.2
270	53	40.6	75.1	6.7	$\pm 3.9$	22.1	$\pm 4.2$	9.9
325	43	35.6	44.7	4.0	$\pm 2.7$	1.7	$\pm 3.4$	-0.1

## III. 標準篩の檢度

著者<sup>1)</sup>は嘗て滿鐵中央試験所に於て購入せる Tyler 標準篩の目の開きの寸法差<sup>2)</sup>が許容範囲にある事を實測に依り確かめたが、本研究に於ける篩別結果の考察に當り使用せる篩目の寸法に疑問を抱き、各篩に對し任意の縦 (l) 横 (b) 10 目の開きと針金の徑を測微顯微鏡<sup>3)</sup>に依り測定した。第壹表は 150 メツシュ篩に對する檢度計算法の一例、第貳表は 6~325 メツシュ篩の檢度結果を示す。250~325 メツシュの篩には目の開きの寸法記載なく、Tyler 標準篩系列<sup>4)</sup>に依るものを掲げた。篩目の開き及び針金徑の公差は日本標準規格 408 號<sup>5)</sup>に依るものであるが、前者の値は百分率をミクロン單位に換算した。

試験せる 15 ケの篩中目の開き及び針金徑兩者の寸法差が公差の範囲内にあつたものは 6, 8, 35, 48, 65, 100, 150, 200, 325 目篩の 9 ケである。寸法差の最も大なるものは 10 目篩であり、寸法差と公差の絶対値の比は 10 目篩では目の開き平均 5.7, 同最大 2.4, 針金徑 8.5, 270 目篩では目の開き平均 5.3, 同最大 1.1, 250 目篩では目の開き平均 4.4, 14 目篩では目の開き平均 1.1, 同最大 1.1, 針金徑 4.4, 20 目篩では目の開き平均 1.1, 針金徑 2.4, 28 目篩では目の開き最大 1.4 である。寸法差の大小は必ずしも使用年月に比例せず、比較的新品に於ても相當の寸法差を示すもののある事は、製作當初より寸法差の存在するを示すものである<sup>6)</sup>。

1) 著者：水曜 10, 509-30 (昭和 16)。

2) 機械學會：機械工學便覽。東京 (昭和 12), 1916。

3) R. Fuess (Berlin-Steglitz) 製，移動距離 20 mm, 副尺附目盛圓板に依り 1/1000 mm 迄精讀し得るもの。(濱住松二郎教授並に齋藤恒三助教授の御好意に依る)。

4) Richards, R. H., C. E. Locke & R. Schuhmann: Textbook of ore dressing. 3. ed. N. Y. & London (1940), 105。

5) 大日本窯業協會：窯業工學便覽。2 版。(昭和 19), 45。

6) 標準篩は選礦のみならず、窯業その他の工業に於ける根本的尺度の一であり、之が正確なりや否やは影響する處極め大であるから、當局に於てその檢定制度を制定せられ、市場に於て正確なる標準篩の入手せらるる様特に希望するものである。



然し實測寸法の偏差は 28, 270 及び 325 目篩に於て目の開きの夫が公差より僅かに大なる以外、凡て公差の範囲内にある。故に以下の考察に於

ては目の開きの寸法差が公差より大にして、稱呼寸法を使用し得ざる篩に對し便宜上實測値を採用した<sup>1)</sup>。但し 270 目篩は目の開きが 250 目篩の夫より大であるから之を除外した。(第參表)

第參表 標準篩採用寸法

篩 目 數 〔メッシュ〕	篩目の開き (mm)
6	3.33
8	2.36
10	1.93*
14	1.13*
20	0.879*
28	0.614*
35	0.417
48	0.295
65	0.208
100	0.147
150	0.104
200	0.074
250	0.056*
325	0.043

\* 實測寸法を採用

#### IV. 粒子徑の分布密度

試料は小型ブリキ製 Jones 試料採取器により縮分し、ブリキ製バットに入れ電氣乾燥器中にて 105~120°C に約 3 時間乾燥し、上記標準篩及び Rotap 篩振盪器(振盪及び打撃回數 1 分間 124, 振盪時間約 20 分)を使用し、最初試料を 100 及び 200 メッシュ篩にて三部分に分け各部分を別々に乾式にて篩別した。

篩別結果は第四表に示す如く、原礦は殆ど大部分が 6 メッシュ(3.33mm)以下であり、100 メッシュ(0.147mm)以上 81.28%, 100 乃至 325 メッシュ(0.043mm) 22.34%, 325 メッシュ以下 6.24% である。

上記粒子徑の分布密度を統計學的に考察すれば定量的の觀念が得られるのみならず、比較に便である<sup>2)</sup>。数理統計學<sup>3)</sup>に於て一般頻度分布を表はす

1) 之が爲には出来る式多數の測定を行ひ正確を期する必要があるが、本研究の目的及び期間の都合上之を省略した。

2) 著者：前出。

仲澤雪男：滿洲地質彙 108, 77-84 (康德 10)。(新京工業大學同教授の御好意に依る)。

3) 伏見康治：確率論及統計論(應用數學)8。東京(昭和 17)。

成實清松：数理統計學(岩波講座數學)。東京(昭和 10), 1-201。

岡谷辰治：計算法。確率。統計。東京(昭和 15)。

渡邊義勝：最小自乗法及統計。2 版。東京(昭和 19)。

Yule, G. U.: An introduction to the theory of statistics. 6. ed. London (1922)。(理學部數學教室窪田忠彦教授の御好意に依る)。

代表的なる函數として Pearson の微分方程式があるが、統計數値に適合する型の式を判定し、且その恒數を決定するには比較的煩雜なる手數を要するものであるから、Rosin, Rammler 及び Sperling は簡單なる假定に基

第四表 原礦篩別試驗結果

篩目數 〔メッシュ〕	篩目の 開き x (mm)	篩上重量 $\Delta R=R_n-R_{n-1}$			篩上積算 重 量 R	$R_c=100e^{-bx^n}$ b=2.00 n=1.14	殘 差 $\Delta$ (%)
		實 測 値		換算値 (%)			
		(g)	(%)				
6	3.33	0.05	0.02	0.02	0.02	0.04	-0.02
8	2.36	2.10	0.81	0.81	0.83	0.50	0.33
10	1.93	3.30	1.27	1.27	2.10	1.47	0.64
14	1.13	19.65	7.58	7.58	9.68	10.03	0.35
20	0.879	24.75	9.55	9.55	19.23	17.74	1.49
28	0.614	31.00	11.97	11.97	31.20	31.70	-0.50
35	0.417	32.00	12.35	12.35	43.55	47.63	-4.08
48	0.295	46.20	17.83	17.83	61.38	60.61	0.77
65	0.208	26.00	10.04	10.04	71.42	71.40	0.02
100	0.147	25.55	9.86	9.86	81.28	79.67	1.61
150	0.104	13.50	5.21	5.21	86.49	85.78	0.71
200	0.074	3.95	3.45	3.45	89.94	90.09	-0.15
	0	26.05	10.06	—	—	—	—
計 損 失		259.10 0.10	100.00	89.94			
試料採取量		259.20					
250	0.056	5.15	25.56	2.57	92.51	92.68	-0.17
325	0.043	2.50	12.41	1.25	93.76	94.52	-0.76
	0	12.50	62.03	6.24	100.00	—	—
計 損 失		20.15 0.10	100.00	10.06			
試料採取量		25.25					
合 計				100.00		平均殘差	±0.83

き、粉碎產物に適用し得る式を提出して居る<sup>1)</sup>。即ち  $R$  を篩上積算重量百分率、 $x$  を粒子徑、mm、 $b$  及び  $n$  を適當なる恒數とすれば

$$R = 100e^{-bx^n} \dots \dots \dots (1)$$

(1Rosin, P. & E. Rammler : Kolloid-Z. 67, 16-26 (1934).)



この式を用ひて篩上積算重量百分率を計算せる値は第四表に示した  $R_c$  であり、測定値と計算値との差は比較的僅少であつて、平均残差は  $\pm 0.8\%$  である。

故に原礦の粒子徑分布密度は

$$R = 100e^{-2.00x^{1.14}} \dots\dots\dots (1')$$

なる簡單なる式に依つて表はす事が出来る。

次に上式を用ひて代表的統計示數を計算する。中央値  $M_i$  は (1') 式に於て  $R=50$  と置いて得られ

$$M_i = 0.393 \text{ mm (37 mesh)}^{1)}$$

最頻値  $M_o$  は篩上重量分布曲線の極大點に相當し、

(1) 式を 2 回微分せる式

$$\frac{d^2R}{dx^2} = -100bn[(n-1)x^{n-2} - bnx^{2(n-1)}]e^{-bx^n}$$

を 0 と置いて求められ

$$M_o = \left(\frac{n-1}{bn}\right)^{\frac{1}{n}} \dots\dots\dots (2)$$

$$M_o = 0.0831 \text{ mm (177 mesh)}$$

茲に注意すべきは Tyler 標準篩系列に於ける篩目の開きの値は等比級數をなす様に定められて居るから、之に依る篩上重量百分率を直接圖示せる分布曲線の極大點は眞の最頻値より相當大なる點に位する事であり、この事實は該系列の一の缺點と見做すべきものである。

平均値  $M_e$  は

$$M_e = \frac{1}{100} \int_{100}^0 -xdR$$

なる式にて表はされ、之を積分すれば

$$M_e = \frac{\Gamma\left(\frac{1}{n}+1\right)}{b^{\frac{1}{n}}} \dots\dots\dots (3)$$

1) Dorr, J. V. N. : Cyanidation and concentration of gold and silver ores. N. Y. (1936), 451.

Iitaka, Ichirō & Riuzō Shiota : Sci. Paper Inst. Phys. Chem. Res. **34**, 897-904 (1938).

を得、 $\Gamma$  函數の表<sup>1)</sup>を用ひて算出し得る。

即ち

$$M_e = 0.518 \text{ mm (31.8 mesh)}$$

標準偏差  $\sigma$  は

$$\sigma^2 = \frac{1}{100} \int_{100}^0 -(x - M_e)^2 dR$$

なる式を解けば

$$\sigma^2 = \frac{\Gamma(\frac{2}{n} + 1)}{\frac{2}{b^n}} - M_e^2 \dots \dots \dots (4)$$

となるから同様の計算に依り

$$\sigma = 0.458 \text{ mm}$$

である。

餘り極端ならざる非對稱的分布曲線に於ては一般に

$$M_o = M_e - 3(M_e - M_i) \dots \dots \dots (5)$$

なる近似的關係があるが<sup>2)</sup>、既に得たる  $M_e$  及び  $M_i$  の値を上式に代入すれば

$$M_o = 0.143 \text{ mm}$$

を得、實際の値  $0.083 \text{ mm}$  に比して多少大となつてゐる。

Pearson に従ひ

$$S = \frac{M_e - M_o}{\sigma} \dots \dots \dots (6)$$

に依り計算せる歪偏率<sup>3)</sup>は

$$S = 0.951$$

- 1) 渡邊義勝：前出，533.  
Fowle, F. E.: Smithsonian physical tables. 8. ed. Washigton (1933), 64.  
川下研介：B. O. Peirce 簡易積分表. 東京 (昭和 19), 140.  
統計科學研究會：統計數值表 I. 東京 (昭和 18), (表), 29.
- 2) Yule, G. U.: 前出，121.
- 3) 渡邊義勝：前出，349.



である。

# V. 礦 物 組 成

Tyler 標準篩にて篩別せる礦粒を小型試料採取器<sup>1)</sup>及び光澤紙上に於ける四分法に依り少量となし、 $-14+20$ 、 $-20+28$ 、 $-28+35$ 、 $-35+48$ 、 $-48+65$ 、 $-65+100$ 、 $-100+150$ 、 $-150+200$ 、 $-200+250$ 、 $-250+325$ 、 $-325$  メツシュの II 種の薄片<sup>2)</sup>を製作し、之を偏光顯微鏡<sup>3)</sup>下に觀察した。組成礦物の判定は主として薄片について一般光學性を檢する事に依り行つたが、成分礦物の遊離せる微細なる粉末の薄片に於ては、屈折率の判定はカナダバルサムのみに依らざるを得ないのであるから、通常の岩石薄片に比し少なからず困難である。然し礦粒とカナダバルサムの屈折率の差により顯微鏡下に於ける礦粒の浮上りの程度を異にするから、この浮上りの程度を集光レンズを下げる距離に依り概測し<sup>4)</sup>、又別に粉末に對し浸液法を適用し、屈折率の判定に資した。

浸液<sup>5)</sup>としては沃化メチレン ( $n^{20^\circ}$  1.7448)、杉油 ( $n^{20^\circ}$  1.5165) 及び是等を適當に混和せる ( $n^{20^\circ}$  1.7011, 1.6925, 1.6911, 1.6453, 1.6133, 1.6015, 1.5875, 1.5703, 1.5659, 1.5574) 12 種を使用した。不透明礦物は粉末とせる既知礦物を標準とし反射光により比較判定した。

檢鏡の結果によれば原礦は多量の石英及び黒雲母、少量の長石及び角閃石、並に微量の輝石、燐灰石、風信子礦及び不透明礦物等よりなり、長石としては正長石より斜長石含量多く、斜長石は主として灰曹長石、中性長石及び曹灰長石である。不透明礦物としては褐鐵礦、黃鐵礦、チタン鐵礦、磁鐵礦

1) Eng. Mining J. **138**, (4), 185-6 (1937).

2) 竹内常彦博士の御好意に依り、理學部岩石礦物礦床學教室に於て製作せられたるものである。

3) Ernst Leitz (Wetzlar) 製。倍率 16-840.

4) Winchell, N. H. & A. N. Winchell: Elements of optical mineralogy. Part I. 2. ed. N. Y. (1922), 77.

Weinschenk, Ernst & R. W. Clark: Petrographic methods. N. Y. (1912), 30, 343.

5) 竹内常彦博士の御好意に依る。

等を認めうる。

—200+250 メッシュの礦粒 1137 箇に就き礦物組成を顯微鏡的に定量し第五表に示す結果を得た。表中の礦物の比重は Dana の記載値<sup>1)</sup>を平均

第五表 —200+250 メッシュ礦粒の組成

	礦 物			粒 子		比 重	重 量 (%)
				測定數	(%)		
主成分	石英			743	65.3	2.65	62.6
	正斜長石	長石		15	1.3	2.56	1.2
	斜長石	長石		75	6.6	2.69	6.4
	黒雲母	雲母		219	19.3	2.90	20.3
	角閃	閃石		47	4.1	3.26	4.8
	輝石	石		9	0.8	3.40	1.0
副成分	風信子	子	礦	8	0.7	4.69	1.2
	燐灰石	灰石	礦	12	1.1	3.20	1.3
	褐鐵礦	鐵	礦	8	0.7	3.80	1.0
	黃鐵礦	鐵	礦	1	0.1	5.03	0.2
	計			1137	100.0		100.0

したものである。使用した移動載物臺は目盛 30×30mm で、副尺に依り 1/10mm まで讀みうるものである。接眼鏡は網狀マイクロメーター附 No. 2 にして、對物鏡は普通 No. 5 を用ひ倍率 200 であり、マイクロメーターの面積は、0.57×0.57mm、一目盛の幅 0.0285mm である。但し收斂光に依る觀察の場合には No. 7 の對物鏡を用ひた。照明は瓦斯入り電球に晝光用濾光板<sup>2)</sup>を併用した。

表に依れば石英及び黒雲母甚だ多く、全體の 82.9% を占め、風信子礦は 1.2% にして、燐灰石と略々等量に存在する。褐鐵礦は主として磁鐵礦、黃鐵礦等の風化に依り生じた物と考へられる。石英は不規則なる塊狀をなし、表面は平滑或は微小なる凹凸あり、無色、黄色、褐色或は黑色を呈し、表

1) Dana, J. D., E. S. Dana & W. E. Ford: A system of mineralogy. 6. ed. N. Y. (1920).

2) 佐藤知雄教授の御好意による。



面は多少汚染せられてゐる。黒雲母は淡黄乃至黄褐色を呈し、板狀をなす。風信子礦は柱狀又は圓形に近き結晶或は不規則なる塊狀をなし、帶黒褐色を呈する。燐灰石は柱狀、板狀或は不規則なる結晶をなし、一見風信子礦に類似するが屈折率に依り容易に區別せられる。風信子礦及び燐灰石は往々 325 メツシュ以下の微小なる柱狀結晶として石英、斜長石、黒雲母等の粒子中に含有せられることが認められる。チタン鐵礦及び磁鐵礦は微量にして測定せる II37 箇の礦粒中には認め得ず、之等の含量は黃鐵礦と同程度或はそれ以下であると考へられる。

## VI. 礦 粒 の 遊 離 度

成分礦物の遊離度を測定する爲、各細度の薄片に就き顯微鏡の網狀マイ

第 六 表 礦 粒 の 遊 離 度

篩 【メ ッ シ ュ】	顯微鏡 倍 率	測 定 粒子數	單 一 粒子數	礦 粒 遊離度 (%)
-14 +20	19	74	64	86.5
-20 +28	19	121	109	90.1
-28 +35	19	197	173	87.8
-35 +48	19	163	141	86.5
-48 +65	19	141	132	93.6
-56 +100	35	191	166	86.9
-100 +150	35	289	262	90.7
-150 +200	62	206	192	93.2
-200 +250	62	225	211	93.8
-250 +325	200	387	368	95.1

クロメーターの視野中に存在する見掛上遊離せる礦粒<sup>1)</sup>と然らざる礦粒(中礦)との數を手持計數器<sup>2)</sup>に依り數へ、第六表の結果を得た。即ち成分礦物の遊離度は比較的良好であり、母岩の風化に際し、礦粒の遊離が主として境界面より起る事がその一因と考へられる。礦粒の細度と遊離度との關係は多少不規則であるが、概して細くなるに従ひ遊離度は大となり、-250+325 メツシュに於ては 95.1% に達する。

1) Gaudin, A. M. : Principles of mineral dressing. N. Y. (1939), 87.

2) 東京エルマ光學工場製。

然し問題は遊離せる風信子礦が幾何あるかと言ふ事であつて、風信子礦及び燐灰石の含量を測定した結果を第七表に示した。65 メツシュ以上の薄片には遊離せる風信子礦及び燐灰石は認め難く、何れもその大いさは65

第七表 遊離風信子礦及び燐灰石の含量並に分布密度

篩目數 [メツシュ]	顯微鏡測定 倍率	粒子數	單一粒子數		容量(%)		篩上重量 (%)	分布密度(%)	
			風信子礦	燐灰石	風信子礦	燐灰石		風信子礦	燐灰石
-65 +100	19	478	1	2	0.21	0.42	9.86	15.33	46.51
-100 +150	35	619	2	0	0.32	0	5.21	12.34	0
-150 +200	62	798	9	0	1.13	0	3.45	28.86	0
-200 +250	200	1137	8	12	0.70	1.06	2.57	13.31	30.60
-250 +325	200	368	12	6	3.26	1.63	1.25	30.16	22.89
計					0.605	0.400	22.34	100.00	100.00

メツシュ以下であり、細くなるに従ひ含量を増加する<sup>1)</sup>。-65+325 メツシュ平均は風信子礦 0.61%，燐灰石 0.40%，その比は風信子礦 1 に對して燐灰石 0.66，重量にて 1 : 0.45 である。篩上重量を考慮に入れて算出した分布密度は礦粒が細くなるに従ひ風信子礦に於ては稍大となり、燐灰石に於ては反對に稍小となる傾向を示す。

## VII. 考 察

(1) 礦物組成 Clark<sup>2)</sup> 依にれば岩石を構成する礦物の殆ど大部分は水及び炭酸に依り侵され、化學的抵抗の最も小なるものは輝石及び角閃石であり、斜長石、正長石及び雲母之に次ぎ、雲母の中では白雲母が最も抵抗力大である。石英も全然不溶解ではない。副成分礦物中では燐灰石及び黃鐵礦最も容易に分解せられ、磁鐵礦は稍侵され難く、風信子礦、銅玉、クロム鐵礦、チタン鐵礦等は殆んど變化せずして風化物中に残留する。

斯る風化作用の結果先づ膠質狀珪酸及び石灰、鐵、マグネシヤ及びアルカリを含有する炭酸鹽が生成せられ、炭酸鐵は直ちに酸化せられて水酸化第

1) 325 メツシュ以下に就ては目下研究中である。

2) Clark, F. W.: U. S. Geol. Surv. Bull. 616 (1916), 481.



第八 變 風 化 生 成 物 の 礦 物 組 成

礦 物	英領 Guiana Mazaruni 河 <sup>1)</sup>		英領 Guiana Potaro 河 <sup>1)</sup>		Bagshot 砂 <sup>2)</sup> (London 近傍)		砂漠砂 <sup>2)</sup> (Algerian Sahara)		砂丘砂 <sup>2)</sup> (オランダ)		京都北白川 <sup>3)</sup>		香川縣牟禮村 <sup>3)</sup>	
	花崗岩 (%)	風化物 (%)	花崗岩 (%)	風化物 (%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	花崗岩 (%)	土 (%)	花崗岩 (%)	土 (%)
石 英	36.6	38.7	29.5	38.1	75	89.46	90~95	48.12	44.95	56.00	61.50			
狀 珪	—	1.6	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—			
正 長	20.6	2.9	15.5	2.4	20	—	—	—	—	—	—			
斜 長	27.1	3.4	37.5	0.5	—	—	—	—	—	—	—			
雲 母	13.3	—	3.3	—	—	—	—	—	—	—	—			
角 閃	—	—	12.7	—	—	—	—	—	—	—	—			
磁 鐵	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
鐵 礦	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
鐵 礦	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
鐵 礦	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
石 英	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
ト 石	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
滑 石	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
カ ン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
オ 石	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
グ ナ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
イ ナ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
ス ポ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
ア 石	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
ブ 石	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
サ 石	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
イ 石	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
計	100.2	100.0	100.0	100.0	95+	98.93+	90~95+	98.58	100.00	100.50	103.00			

\* 黒雲母 † 風信子礦, 金紅石, 電氣石, クロム鐵礦, \* 柘榴石, 橄欖石, 輝石, 炭酸カルシウム, NaCl, KCl, 粘土.  
 § 柘榴石, 輝石, 電氣石, 綠簾石, 十字石, 金紅石, 風信子礦, 石灰石, 磷灰石, アイオライト, 珪線石, 橄欖石, 葉晶石, 鋼玉, 尖晶石.  
 \*\* 微斜長石を含む.

- 1) Johansen, Albert: A descriptive petrography of the igneous rocks. Vol. II. Chicago (1932), 219. (竹内常彦博士の御好意に依る).
- 2) Clark, F. W.: 前出, 503.
- 3) 大杉 繁, 田中武夫: 農化 3, 765-80 (昭和 2).

二鐵として礦物表面を汚染し或は沈澱となる。石灰、マグネシヤ及びアルカリ鹽は一部溶液の形で残る。溶解しない殘留物は水和作用を受け長石類はカオリンに、マグネシウム礦物は滑石或は蛇紋石に、鐵分は褐鐵礦に變化し、石英粒は餘り變化しない。

第八表は風化生成物の礦物組成の數例を示した物で、一般に多種の礦物を含有するが、石英の含量が著しく大きい特色がある。

原礦は多量の石英及び黒雲母、少量の長石及び角閃石並に微量の輝石、磷灰石、風信子礦及び不透明礦物より成り、正長石よりも灰曹長石、中性長石及び曹灰長石等の斜長石に富む。角閃石及び斜長石は風化に對する抵抗が比較的少であるから、母岩中に相當多量存在せる物と考へられる。故に母岩は花崗閃綠岩或は石英・黒雲母・角閃・閃綠岩とする事が出來よう<sup>1)</sup>。

原礦は現地風化に依り生成せるものであるから自然淘汰作用を受ける事少く、選礦特に浮選に於て上記風化生成物の影響が大きいと考へられ、水洗及び脱泥を充分行ひ、膠狀珪酸或は鐵分等を除去する事が必要である。

(2) **礦粒の細度** 礦石は殆ど大部分 3.33mm 以下であり、粒子徑の中央値は 0.393mm、最頻値は 0.0831mm、平均値は 0.518mm、粒子分布密度の標準偏差は 0.458mm、歪偏率は 0.951 である。

(3) **風信子礦の含量** 風信子礦の單一粒子の細度は大體 0.208mm 以下で、細くなるに従ひ、その含量を増加し、測定範圍に於ては 0.043~0.056mm の粒子が最も多い。0.208~0.043mm<sup>2)</sup>の礦粒中の風信子礦含有容積百分率は約 0.61% である。

(4) **成分礦物の沈降比** 成分礦物の比重を第五表に示せる値と假定し、風信子礦に對する各礦物の自由沈降比<sup>3)</sup>を計算すれば第九表の如くである。

- 1) Daly, R. A.: Igneous rocks and their origin. N. Y. (1914), 14.  
Finlay, G. I.: Introduction to the study of igneous rocks. N. Y. (1913), 124.  
Harker, Alfred: Petrology for students. 6. ed. Cambridge (1923), 70.  
Johannsen, Albert: 前出, 318.
- 2) Gaudin, A. M.: 前出, 186.



自由沈降比を表はす式中の  $m$  の値は Gaudin に依れば粒子径 1mm 以上  $m=1$ , 約 0.3mm  $m=0.85$ , 約 0.1mm  $m=0.65$ , 0.05mm 以下  $m=0.5$  とする事が出来るから供試風信子礦石に對する自由沈降比は凡て 2 以下であり, 比重選礦に依る風信子礦の分離は餘り良好なる結果を期待し得ない物と考へなければならぬ<sup>1)</sup>。

$\rho_f 1.5$  以上を有する礦物は  $m=0.65$  即ち統計上の最頻値に近い細度の礦粒では, 黒雲母, 斜長石, 石英, 正長石であり,  $m=0.5$  即ち風信子礦含量比較的大なる 0.05mm 内外の礦粒では石英及び正長石である。故に燐灰

第 九 表 風信子礦に對する各成分礦物の自由沈降比  $\Delta_z =$  風信子礦比重 4.69.

礦 物	比 重 $\Delta$	自由沈降比 $\rho_f = \left( \frac{\Delta_z - 1}{\Delta - 1} \right)^m$			
		$m=1$	$m=0.85$	$m=0.65$	$m=0.5$
正 長 石	2.56	2.37	2.08	1.75	1.54
英 石	2.65	2.24	1.98	1.69	1.50
斜 長 石	2.69	2.18	1.94	1.66	1.48
黒 雲 母	2.90	1.94	1.76	1.54	1.39
燐 灰 石	3.20	1.68	1.55	1.40	1.30
角 閃 石	3.26	1.63	1.52	1.38	1.28
輝 石	3.40	1.54	1.44	1.32	1.24
褐 鐵 礦	3.80	1.32	1.27	1.20	1.15
チ タ ン 鐵 礦	4.75	1/1.02	1/1.01	1/1.01	1/1.01
黃 鐵 礦	5.03	1/1.09	1/1.08	1/1.06	1/1.05
磁 鐵 礦	5.17	1/1.13	1/1.11	1/1.08	1/1.06

石, 角閃石, 輝石, 褐鐵礦, 磁鐵礦, 黃鐵礦, チタン鐵礦等は比重選礦に際し精礦中に入る率が大である。今  $-200+250$  メツシュ礦粒につき測定せる結果を例にとれば, 之等成分の風信子礦を 1 とせる重量の割合は燐灰石 1.08, 角閃石 4.0, 輝石 0.83, 褐鐵礦 0.83, 黃鐵礦 0.17 にして, 沈降比及び含量の兩者より最も問題となるものはチタン鐵礦にして, 黃鐵礦, 磁鐵礦, 褐鐵礦, 角閃石, 燐灰石及び輝石の順序と考へて好い。

(5) 成分礦物の電氣, 磁氣的性質 礦物の電氣, 磁氣的性質に關しては, 信

1) Taggart, A. F.: Handbook of ore dressing. N. Y. (1927), 11.

頼し得る測定値に比較的乏しい。第拾表及び第拾壹表は文献より蒐集せる成分礦物の磁性及び電氣比抵抗の値を示す。

第 拾 表 成 分 礦 物 の 磁 性 (室 温)

$\kappa$  = 磁氣係數, cgs m.

$\chi$  = 比磁氣係數 =  $\kappa/d$ ,  $d$  = 密度

$\chi_1, \chi_2, \chi_3$  = 比磁氣係數の主値

$\psi$  = 結晶の  $c$  軸と磁化主軸との角

$H$  = 磁場の強さ, oersted.

礦 物	磁 性	文 献
磁鐵礦 ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )	$\kappa = 1.31 + 0.0378H$ ( $H = 0.3 - 1.1$ )	Renger <sup>1a)</sup>
” ”	$\chi = 93.3 \left( \frac{1}{H} - \frac{19}{H^2} \right)$ ( $H > 0, t = 19^\circ\text{C}$ )	Kopp <sup>1b)</sup>
” (結晶)	$\kappa = 0.280$ ( $H = 2000$ )	Dean & Davis <sup>2)</sup>
” (粉末)*	$\kappa = 0.111$ ( $H = 2000$ )	” ”
チ タ ン 鐵 礦	$\kappa = 0.0024$ ( $H = 2000$ )	” ”
輝 石	$\chi_1 \times 10^6$ 26.6 $\chi_2 \times 10^6$ 12.8 $\chi_3 \times 10^6$ 22.7 $\psi$ $-7^\circ 0'$	Finkel <sup>c)</sup>
角 閃 石†	24.0 16.7 18.0 $-21^\circ 55'$	” ”
黄 鐵 礦	0.98 — — —	Wilson <sup>c)</sup>
風 信 子 礦	-0.170 — 0.732 —	Voigt & Kinoshita <sup>c)</sup>
石 英	-0.461 -0.466 — —	” ”
磷 灰 石	-2.64 — -2.64 —	” ”

\* 充填密度 2.5—2.8 g/cc.  $-60 + 250$  ヲ ッ シ ュ.

† 成分不足.

上表に依れば、比重選礦に際し精礦中に入り易い輝石、磷灰石、角閃石、褐鐵礦、磁鐵礦、黄鐵礦、チタン鐵礦等の中、風信子礦より分離し得るものは磁力選礦に於ては磁鐵礦及び強力なる磁選機を使用する場合にはチタン鐵礦、靜電氣選礦に於ては黄鐵礦、磁鐵礦等であると考へられる。両者は何れも相當の設備を要し、靜電氣選礦に於ては礦石を完全に乾燥する必要がある。

1) National Research Council of the U. S. A. : International critical tables of numerical data, physics, chemistry and technology. Vol. VI. N. Y. & London (1929), 374 a), 410 b), 364 c), 154 d), 341 e).

2) Dean, R. S. & C. W. Davis : Trans. A. I. M. E. 112, 509—37 (1934).



(6) 成分礦物の浮游度 成分礦物には硫化礦として黄鐵礦、酸化礦として  
 燐灰石、磁鐵礦、チタン鐵礦、褐鐵礦、珪酸礦として石英、長石、黑雲母、角閃

第拾壹表 成分礦物の電氣抵抗

礦 物	比 抵 抗 $\rho$ , ohm cm	溫 度 $t^{\circ}\text{C}$	文 献
黄 鐵 礦	$2.410 \times 10^{-2}$	20	Koenigsberger <sup>1d)</sup>
磁 鐵 礦	$3.6 \times 10^{-2}$	21	Koenigsberger & Schilling <sup>1d)</sup>
”	$1 \sim 10$	—	Löwy <sup>3)</sup>
褐 鐵 礦*	$10^9$	—	”
チタン鐵礦	$10^3 \sim 10^{10}$	—	Reich <sup>4)</sup>
黑 雲 母	$> 10^{11}$	—	Löwy <sup>3)</sup>
雲 母	$10^{13} \sim 10^{17}$	—	Gaudin <sup>5)</sup>
風 信 子 礦	$> 10^{11}$	—	Löwy <sup>3)</sup>
石 英	$0.1 \times 10^{15}$ (//軸)	20	Sosman <sup>1e)</sup>
”	$20 \times 10^{15}$ (±軸)	”	”
”	$0.119 \times 10^{15}$ (//軸)	”	Curie <sup>6)</sup>

\* 菱鐵礦の核を伴ふもの。

第拾貳表 成分礦物の非濡性 (Patek)<sup>1)</sup>

$$W_c = \gamma_L (1 - \cos \theta) = \text{非濡性, erg/cm}^2.$$

$$\gamma_L = \text{溶液の表面張力, dyne/cm.}$$

$$\theta = \text{接觸角 } \theta_Q = \text{石英の接觸角.}$$

礦 物	接 觸 角			$1 - \cos \theta$	$\frac{1 - \cos \theta}{1 - \cos \theta_Q}$	備 考
	最小	最大	平均			
正 長 石	18	22	20	0.060	0.91	水滴法：水 1 立中 オレイン酸ソーダ 0.5g. テルビネオ ール 0.2g,
石 英	21	22	21	0.066	1.00	
黑 雲 母	33	36	34	0.171	2.59	
曹 灰 石	40	45	43	0.269	4.08	
輝 石	47	48	48	0.331	5.02	
風 信 子 礦	53	58	56	0.441	6.69	

3) Löwy, H.: Ann. Phys. (4), **36**, 125-33 (1911).

4) Wien, W., F. Harms & H. Lenz: Handbuch der Experimentalphysik.  
 Bd. XXV, Teil 3. Leipzig (1930), 34.

5) Gaudin, A. M.: 前出, 467.

6) Mellor, J. W.: A comprehensive treatise on inorganic and theoretical  
 chemistry. Vol. VI. N. Y. (1925), 266.

石、輝石、風信子礦等がある。黄鐵礦及び磷灰石の除去は比較的容易であり、その他の成分礦物と風信子礦の優先浮選が問題となるものである。

Patek<sup>1)</sup> に依れば、風信子礦は珪酸礦として甚だ高い浮游性を有し、第拾貳表に示す如くその非濡性は石英の夫の約 6.7 倍であり、輝石その他の成分礦物の夫との間に相當の差を有する。

(7) 選礦系統 檢鏡試験に依れば石英、斜長石、黒雲母等の礦粒中に含有せられる風信子礦結晶は概して 325 メツシュ以下の細粒であり、比較的微量であるから、粗大礦粒の破碎は先づ不必要と考へられる。

單一風信子礦粒子は 65 メツシュ以上の礦粒中には殆ど認められず、その分布密度は粒子が細くなるに従ひ稍増加するが、 $-65+100$  メツシュ部分に於ても相當の値を示してゐるから、65 メツシュ以下を選礦の對照とし、且細粒部分の回収に充分意を用ふる必要がある。

上述せる如く、成分礦物の物理性には多少の差があるが、單一の選礦法に依り目的を達する事は困難であると考へられる。風信子礦の含量が極めて少いのであるから、先づ比重選礦に依り、分離し得る脈石類を除去する事が望ましい。然し風信子礦に對する脈石の沈降比は餘り大ではないから、選別に先立ち出来る丈粒の大きさを揃へて置く事が有利であり、 $-65+150$ 、 $-150+270$ 、 $-270$  メツシュ程度に分粒し、淘汰盤の給礦とする事が適切であらう。この場合出来るだけ風信子礦の採收率を大とし、得た精礦の品位向上は磁力選礦或は浮游選礦に依るべきである。

第壹圖は精選に浮選法を併用せる選礦系統の試案である。

比重選礦系統の部分は Gosreau<sup>2)</sup> に依る Wisconsin 州北中部産ペグマタイト ( $ZrO_2$  15.9% 或は  $ZrSiO_4$  26.4%) の比重選礦試験系統或は Havell 及び Mcvay<sup>3)</sup> に依る Alabama 州 Baldwin County 南部産硝子原料用海

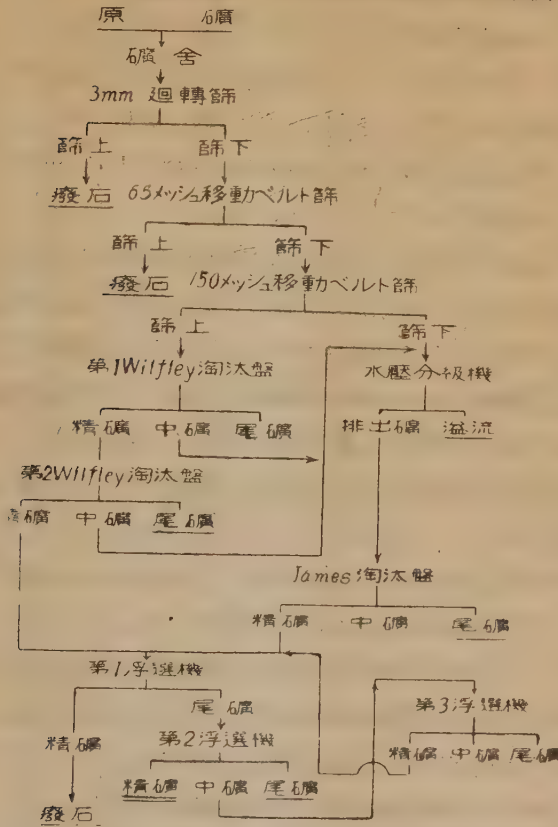
1) Patek, J. M. : Tran. A. I. M. E. **112**, 486-508 (1934).

2) Gosreau, R. C. : Eng. Mining J. **119**, 405-6 (1925).

3) Havell, R. F. & T. N. McVay : Bull. Am. Ceram. Soc. **18**, 429-31 (1939).

岸砂中の重礦物類（淘汰盤給礦中の含量 0.34~I, I2%）よりするチタン鐵礦，金紅石，藍晶石及び風信子礦分離回收の比重選礦系統試案等と格別の差はないが，淘汰盤給礦の精密分粒用として Callow の移動ベルト篩<sup>1)</sup>

第壹圖 石川産風信子礦石選礦系統試案



を適用する事を試みた。この篩は餘り用ひられてゐない様であるが特に微細なる粒子の選別に適し，篩上中には普通5~I3%の篩下を含有するに過ぎず，篩の目の詰る率も少い特長を有す。

## VIII. 總 括

福島縣石川産風信子礦石は石英・黑雲母・角閃・閃綠岩の現地風化により生

成せる砂礦にして，粒子徑の分布密度は

$$R=100e^{-2.00x^{1.14}} \dots\dots\dots(I)$$

但し R= 篩上積算重量百分率      x= 粒子徑, mm

なる式に依り表はされ，その中央値は 0.393mm，最頻値は 0.0831mm，平

1) Richards, R. H., C. E. Locke & R. Schuhmann: 前出, 125.



均値は 0.518mm, 標準偏差は 0.458mm, 歪偏率は 0.951 である。

—200+250 メツシュ粒子中石英 62.6, 黒雲母 20.3, 長石 7.6, (斜長石 6.4, 正長石 1.2) 角閃石 4.8%, 其他微量の輝石, 風信子礦, 燐灰石, 褐鐵礦, 黃鐵礦, チタン鐵礦, 磁鐵礦等を含有する。原礦の礦粒遊離度は比較的良好であるが, 風信子礦粒子は稍細く, その單一粒子の細度は概して 0.208 mm 以下であり, —65+325 メツシュの部分に於ける風信子礦の容量は 0.61% である。0.208mm 以上の部分には風信子礦は微量であり, これ以下を選礦の對稱とすればよく, 粗大粒子の破碎は不必要であり, 細粒部分の回收に意を用ふる必要がある。

成分礦物の比重, 磁性, 電氣抵抗, 浮游度等の物理性には多少の差があるが, 單一の選礦法に依り目的を達する事は困難であると考へられ, 比重選礦に於て風信子礦に對する脈石の沈降比及び含量の關係より精礦中に入り易い礦石は輝石, 燐灰石, 角閃石, 褐鐵礦, 磁鐵礦, 黃鐵礦 及び チタン鐵礦の順序となり, これらは精礦の浮選又は磁選に依り除去する必要がある。又沈降比は餘り大ではないから選別に先立ち出来るだけ粒の大いさを揃へて置く事が有利である。

上記考察に基き, 浮選法を併用せる選礦系統の一試案を提出し, 淘汰盤給礦の精密分粒用として Callow 移動ベルト篩を推奨した。

尙篩別に使用せる Tyler 標準篩の目の開きと針金徑の檢度を行ひ, 日本標準規格に規定せられた公差より相當大なる寸法差を有する篩が新品中にも存在する事を認め, 標準篩の檢定制度の制定を提唱した。

(東北帝國大學工學部金屬工學科教室・選礦製鍊研究所)

## 近畿二上火山産柘榴石の現出状態

(含柘榴石捕獲岩々片の顯微鏡的觀察の概要)

Mode of occurrence of garnet at Nijō volcano :

Microscopic observation of garnet-bearing xenoliths.

理 學 士 森 本 良 平 (R. Morimoto)

### I. 緒 言

本篇に於いて取扱ふ柘榴石は、大和穴蟲 (奈良縣北葛城郡二上村穴蟲) 或は河内春日 (大阪府南河内郡磯長村春日) の金剛砂として舊くより知られ、從來多くの礦物學的記載が行はれてゐる柘榴石砂礫の起源をなす柘榴石黒雲母石英安山岩 (garnet-biotite-dacite) — 二上火山の中腹より北西麓にかけて分布し、嘗つて大湯正雄博士<sup>1)</sup>により“含柘榴石雲母富士岩 (mica-garnet-andesite)”と記載された熔岩 (地質圖參照) — 中に産するもので、その成因を廻つて大湯正雄博士の報文<sup>2)</sup>以來最近の本誌に發表された大森啓一博士<sup>3)</sup>の論文に至るまで、實に多數の人々により各種の成因説が提出されてゐる (地質圖參照)。筆者は、現在までに發表せられた報文に於いては詳しく取上げられたことのない、同熔岩中の捕獲岩に含まれてゐる柘榴石の薄片を顯微鏡下に觀察し、その結果を系統的に報告して、問題の發展に資したい。勿論こゝに行つたのは顯微鏡下に於ける一側面的記載であり、物理恒數の測定、化學分析等に就いては觸れてゐない。然し、嘗つて“柘榴石の研究”として神津俣祐博士をはじめ多くの人々による貴重な報告が數多く掲載され、且つ最近、二上火山の柘榴石に関する所論が發表された本誌に、不完全乍らこの一文を投稿し得ることに限りない喜びを覚え、二上火山

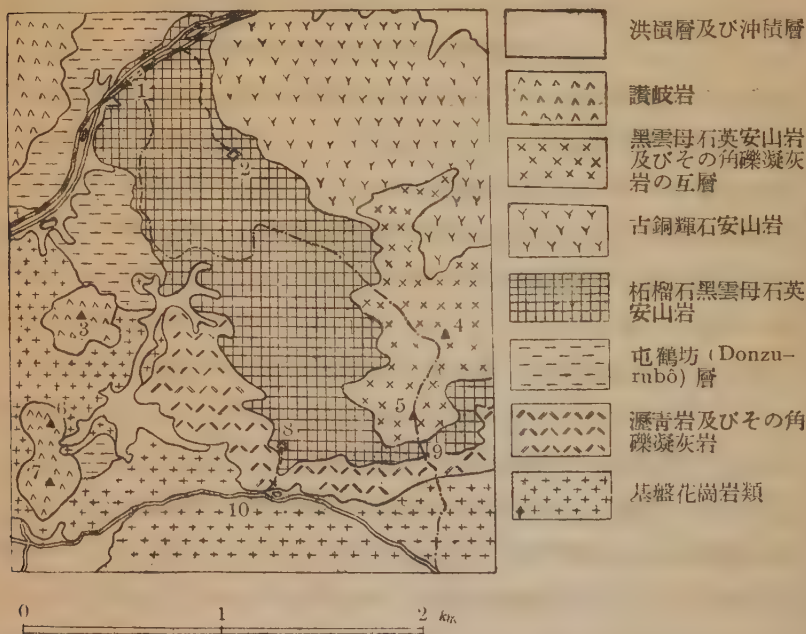
1) 大湯正雄：震災豫防調査會報告，第 72 號，26 頁，明治 43 年。

2) 大湯正雄：前掲，31—32 頁。

3) 大森啓一：二上山産柘榴石の研究，本誌第 27 卷，第 1—2 號，昭和 17 年 1—2 月。

産柘榴石の成因に就き、度々討論の機会を賜つた神津淑祐博士以下東北帝大岩石礦物礦床學教室の方々に對しこの機会に深厚なる敬意を表するものである。又、本篇を草するに際し、種々御指導を賜ひ、且つ本稿の御校閲を賜れる坪井誠太郎教授に深甚なる感謝の意を捧げる。

上述せる如く、二上火山産柘榴石の産出状態に就いては、既に多數の記載が行はれてゐる<sup>1)</sup>が、その多くは砂礦をなす柘榴石、或はまた、その母岩たる前記熔岩中に斑晶狀をなして存在する柘榴石に就いての報告であり、前記熔岩に含まれる捕獲岩中に賦存せる柘榴石の記載は極めて少ない。稀に



記載された場合に於いても斷片的な記述である。筆者<sup>2)</sup>は昭和15年3月以降、同熔岩中の捕獲岩に就いて研究を進め、その結果の概要に就いては既に

1) 大森啓一：前掲，從來の研究が總括して紹介せられてゐる。

2) 昭和16年12月6日，日本地質學會例會に於ける講演；昭和17年11月9日學術研究會議地質學研究委員會岩石學分科會に於ける講演。



再度の講演に於いて發表せるも、その要旨は未だ公刊せられるに至つてゐない。本篇に於いては、採取せる捕獲岩片 300 餘個より作製せる薄片のうち、柎榴石を含む代表的のものを、系統的に記載報告する考へである。こゝに云ふ系統的とは、記載せる各捕獲岩片を、それぞれ成因的に無關係なものとはせず、岩漿による變成現象の階程を異にする、同一起源の捕獲岩片と假定して取扱ふことを意味する。それ故に、この系統的觀察は、今後、詳細なる研究を推進せしめる前提をなすべきものであると信ずる。なほ、捕獲岩の研究に際して捕獲岩を如何に取扱ふべきかに關しては、前述の講演に於いて詳しく述べたところであるから改めて説明することを省略した。

## II. 捕獲岩片内に於ける柎榴石の現出狀態

黒雲母及び斜長石に次いで、最も普通な捕獲岩構成礦物である柎榴石は、多數の岩片に普遍的に存在する反面、特定の岩片に集中的に多量含有せられる著しい傾向が見受けられる。

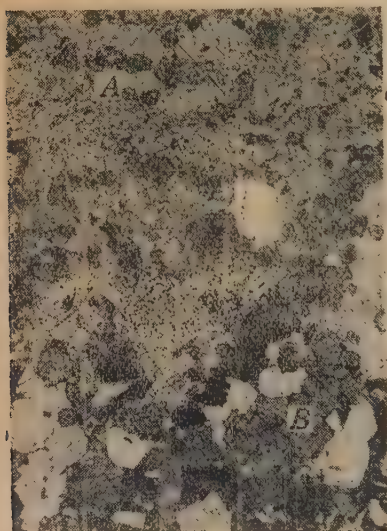
柎榴石が集中的に多量存在する岩片の代表的な例は第貳圖に見られる如く、斜方十二面體の柎榴石小結晶が礫土質變成岩の岩片の片理に沿うて、多量に存在する捕獲岩であり、時には岩片の大部分が柎榴石によつて占められることもある。これらの柎榴石の小結晶は、屢々やゝ明瞭な果帶構造を示し、その中央部には炭質物質その他の包裹物が含まれることが普通である。第參圖はかゝる小結晶が、包裹物によつて汚れて見える部分を中心として少しく成長し、岩片全體が殆ど柎榴石のみから成るかの如く思はれる一例である。勿論、かゝる柎榴石の成長は、單獨に行はれるのではなく、他の成分礦物、特に黒雲母及び斜長石が結晶粒度を増して細粒ホルンフェルス状から聚斑狀 (glomeroporphyritic) へと岩片の組織を移化せしめる現象と平行して行はれるものと解せられ、第四圖に示した柎榴石、黒雲母、石英、斜長石を含む岩片に於いて、斜長石及び黒雲母が大きく成長してゐる部分では柎榴石の小結晶が成長して相互に連絡し、次第に大型の變晶を發達せしめてゐるのを窺ふことが出来る。かくして發達した柎榴石斑



第貳圖 比較的原岩に近い性質を留める岩片の片理に沿ひ一面に發達せる柘榴石小結晶。(平行ニコル)  $\times 12$



第參圖 小結晶が密接に連絡し、殆どその大部分が柘榴石より成る捕獲岩片。(平行ニコル)  $\times 12$



第四圖 散點する柘榴石小結晶を含む捕獲岩片、捕獲岩内に於ても、岩漿の作用により黒雲母、斜長石が大きく成長してゐる處では、柘榴石の小結晶が集合連結して不規則な大型の結晶を現



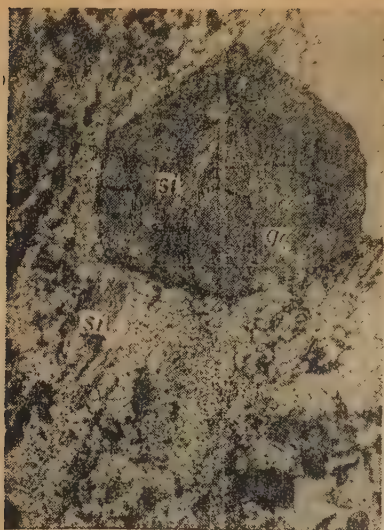
第五圖 捕獲岩中に帶狀に連結せる柘榴石ヘリサイト構造と共に、包裹物の配列から、變晶を形成するに至つた柘榴石の小結晶の根跡が認められる。(平行ニコル)  $\times 14$

斑狀變晶に見られる結晶内の割れ目は、屢々、もとの小結晶相互の境界面を示し、且つ、かゝる大型の柘榴石内に散點する、包裹物の集中せる個所は、出發點となつた各小結晶の中心を示すものと考へられる。第五圖は、帶狀に結合した柘榴石斑狀變晶を示してゐるが、柘榴石變晶内の炭質物質から成る包裹物の配列は捕獲岩の片理に平行し、原岩の片狀構造を保存せしめてゐるものと考へられると共に、包裹物の集中せる部分の配列からして、この變晶を形成するに至つた最初の各小結晶の核の原位置を推定することができる。

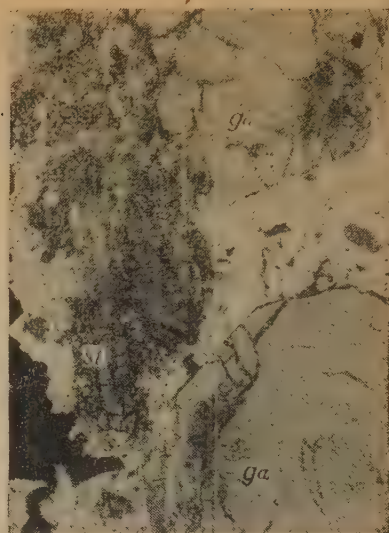
第六圖は、捕獲岩片内に肉眼的にも容易に見出し得る自形大型の柘榴石斑狀變晶の代表的な現出状態を示した薄片の顯微鏡寫眞である。第六圖を仔細に觀察すれば、該大型結晶内に散點する數箇所の、塵埃狀包裹物の集中せる部分を圍んで、ほゞ龜甲型に發達する割れ目が見受けられる。これらの包裹物の集中せる部分とその周圍の割れ目とは、夫々この自形大型結晶を形成するに至つた數個の原小結晶の核と斜方十二面體の外形をあたへるものと考へられる。即ち現在は單一の結晶と見られるこの斑狀變晶が、元來は數個の斜方十二面體の小結晶から發達したものであることが知られる。第六圖及び第七圖は、夫々珪線石、十字石が柘榴石の斑狀變晶に包裹されてゐる例を示すものであるが、かゝる構造は、第五圖の帶狀に連結してゐる柘榴石斑狀變晶に見られるヘリサイト構造と共に、多數の柘榴石小結晶が靜的に漸次成長連絡して原岩の構造及び他の捕獲岩構成礦物を包含しつゝ少數の大型結晶を形成するに至つた過程を想はしめる。捕獲岩内の柘榴石は勿論のこと、熔岩中に斑晶狀に含まれる柘榴石結晶内部にも炭素質物質、珪線石、黑雲母、斜長石等が包裹物として存在する事實、また熔岩中に不規則な形狀を呈する、柘榴石の集合塊が見受けられる事實は、かゝる柘榴石が、その生成の経路に於いて、上述の如き過程を取つたものと解する可能性をあたへるものである。

以上は、柘榴石斑狀變晶の生成に主眼を置いて行つた記述である。これ

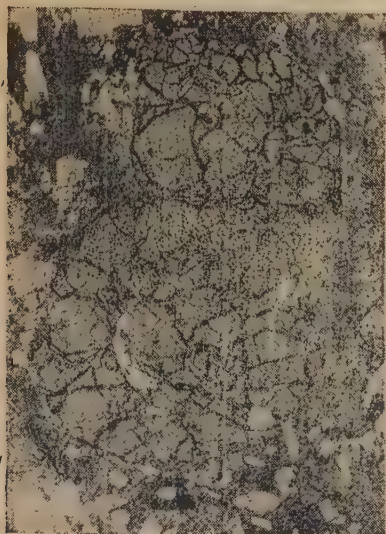




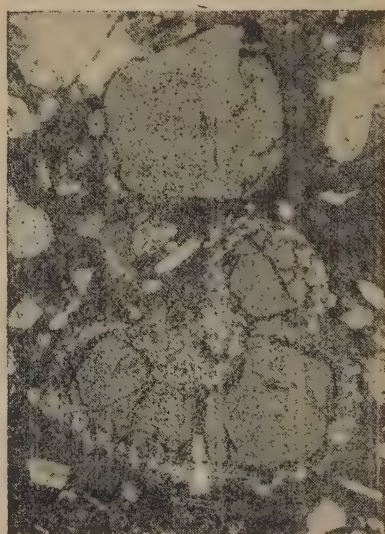
第六圖 珪線石を取こみつゝ發達した  
柘榴石自形斑狀變晶、塵埃狀包裹物が  
集中してゐる部分は、もとの小結晶の  
中心部を示し、幾個かの小結晶からこ  
の變晶が生成せられたものと解される。  
(平行ニコル) ×21



第七圖 十字石(珪線石を周圍に伴ふ)  
を包裹しつゝ成長せる柘榴石斑狀變晶。  
(平行ニコル) ×49



第八圖 熔岩中に斑晶狀に存在する柘  
榴石、捕獲岩片内で細粒結晶が相接合  
したと見做される。(平行ニコル) ×11



第九圖 捕獲岩片内で生成せられた柘  
榴石の集合體が、岩漿中に分散された  
もの。(平行ニコル) ×20

を柎榴石を含む捕獲岩片の變成過程に着目して記述するならば、次の如き表現を用ひることが出来る。即ち、片理面に沿つて一面に柎榴石の小結晶が分布してゐる捕獲岩片内の、或る特定の幾箇所かが柎榴石に富み、それに應じて特定の箇所以外の部分は柎榴石の成分に乏しくなり、岩片は柎榴石の分布に關して次第に不均一になる。その結果は、岩片内に於ける大型の柎榴石斑狀變晶（徑數耗に達するものも珍らしくない）の發達となつて現れる。かゝる見地からすれば、上述せる、斑狀變晶の生成過程は、捕獲岩片の岩質が均一から不均一へ移化するといふ點に於いて捕獲岩片に行はれた、一種の變成分化現象（metamorphic differentiation）に他ならない。而して、かゝる現象は、單に柎榴石に就いてのみ云ひ得るものとは限らず、捕獲岩片中の他の變成礦物の生成過程に就いても考へられることである。即ち、この場合に於ける、捕獲岩の變成過程の最大特徴といつて差支へないのである。

第八圖及び第九圖には、熔岩中に斑晶狀に含まれる柎榴石に見られた構造の一例を掲げた。筆者は、熔岩中に斑晶狀に散在してゐるこれらの柎榴石は、捕獲岩内で形成された斑狀變晶が、捕獲岩の變成階程の種々の時期に、岩漿中に分散せられたものであるとして、かゝる構造を説明してゐる。

要するに、本篇で取扱つた二上火山產の大部分の柎榴石に就いて、上述の如き生成機構を考へることが許されると思はれる。勿論、かゝる生成過程は、單に、柎榴石のみを取扱ふことにより考察せられたものではない。捕獲岩それ自體に關する全般的の研究から歸納されたものである。而して、各捕獲岩片に就いての組織的な觀察こそは、二上火山產の柎榴石に關する成因論の基礎をなすべきものと信ずる。

### III. 圖 版 の 説 明

顯微鏡寫眞は、いづれも偏光顯微鏡の上方ニコルを挿入せず、下方ニコルのみを裝置して撮影したものである。

第貳圖 421 (1) 322<sub>27</sub>\*、比較的に、原岩石の性質を保有してゐると考へられる捕獲岩の片理に沿つて、一面に分布する柎榴石の小結晶（× 12）。\*標本番號

第參圖 RM 41123056. 殆ど大部分、柎榴石によつて占められる捕獲岩片、柎榴石の小個體が、互ひに、密接に連絡してゐる ( $\times 12$ )。

第四圖 RM 41123069, 柎榴石の結晶を含む捕獲岩片、黒雲母と斜長石とが大きく成長してゐる部分 (B) では、柎榴石の小結晶が集合連絡して、不規則な形状の大型の結晶を現出せしめてゐる。細粒片狀の部分 (A) から、岩漿の影響で各結晶が大きく發達した粗粒の部分 (B) に至るに従ひ、柎榴石の賦存状態に遷移的變化を窺ふことができる ( $\times 14$ )。

第五圖 RM 41123051, 捕獲岩中の、帶狀に繋つた柎榴石、柎榴石に包裹される炭質物質は、岩片の片理に平行に配列して、一種のヘリサイト構造を呈すると共に、斑狀變晶を形成するに至つた柎榴石の小結晶の痕跡を示してゐる。帶狀に配列した柎榴石變晶が捕獲岩 (xe) が熔岩の石基 (gr) に接する部分に存在してゐるために、恰も柎榴石が岩漿と密接に關係した成因を有し、捕獲岩と岩漿との反應生成物であるとの感を抱かしめるかも知れない。然しながら、これら捕獲岩は、熔岩の噴出に伴つて機械的に破碎せられたものであつて、捕獲岩の外形は、全く任意のものである。故に部分的な構造を捕へて成因論の根據にすることには非常な危険が存在すると考へねばならない ( $\times 14$ )。

第六圖 RM 41123001 珪線石 (si) を取圍みつゝ發達した柎榴石斑狀變晶 (ga)。柎榴石内の、塵埃狀包裹物が集中してゐる部分は、出發點となつた小結晶の中心を示し、數個の小結晶からこの變晶が生成せられたものと解される ( $\times 21$ )。

第七圖 RM 41123051 第四圖に示した捕獲岩片内に見受けられる、十字石を包裹しつゝ成長せる柎榴石斑狀變晶 (ga)。十字石 (st) の周圍に見られる針狀結晶は珪線石である ( $\times 49$ )。

第八圖 40 III RM-17 R<sub>1</sub>, 熔岩中に斑晶狀に存在する柎榴石。細粒結晶が捕獲岩片内で相互に接合して生じた斑晶狀變晶が岩漿中に分散したものと解釋する ( $\times 11$ )。

第九圖 42I (1) 322<sub>24</sub> 捕獲岩片内の柎榴石集合體 (第參圖 B に見られるが如きもの) が岩漿中に分散したと考へられる斑晶狀柎榴石、第七圖、第八圖等に見られる柎榴石の中に含まれる斜長石が、多くの場合、周圍の熔岩の斜長石斑晶より基性である事實は、柎榴石を岩漿から直接に晶出したものであるとする成因論の證據になされた。筆者は、この基性の斜長石を、捕獲岩の變成過程の道程で一時的に現れる基性斜長石に求めてゐる ( $\times 20$ )。 (東京帝國大學理學部地質學教室)



研 究 短 報 文

福 島 縣 石 筵 産 鏡 鐵 礦 <sup>1)</sup>

Specular iron ore from Isi-musiro

理學博士 渡 邊 萬 次 郎 (M. Watanabe)

赤鐵礦が六角板狀乃至扁たい菱面體の結晶を成して、火山岩中に産する例は、長崎縣五島列島の西端嵯峨の島等に古くから知られ<sup>2)</sup>、同所に於ては安山岩の空隙中に鱗片狀の集合を成し、稀に直徑4糎に達し、底面を主とする結晶が多い。同種のものは八木貞助氏<sup>3)</sup>により長野縣各地、特に長野市郷路山、下高井郡瑞穂村等から報告せられ、何れも熔岩の空隙を充たし、ガスの作用に由るものとせられる。本礦物が例へば鹽化第二鐵の蒸氣と、水蒸氣との作用によつて生ずることは、Gey-Lussac の實驗以來知られた所で、Deville 氏は鹽酸蒸氣、Arctowski 氏は鹽化アンモニウム蒸氣を赤熱の酸化鐵に通じてこれを得てゐる<sup>4)</sup>。

こゝに記される鏡鐵礦も、類似の産狀を有するもので、福島縣安達郡熱海町石筵の北方約6軒、銚子瀧附近に於ける安達太郎火山の斜面に産し、柳沼彌右衛門氏によつて筆者に送られたものである。その結晶は最大直徑2糎程度の板狀を成し、底面に平行に發達するが(第壹圖參照)、その周圍には

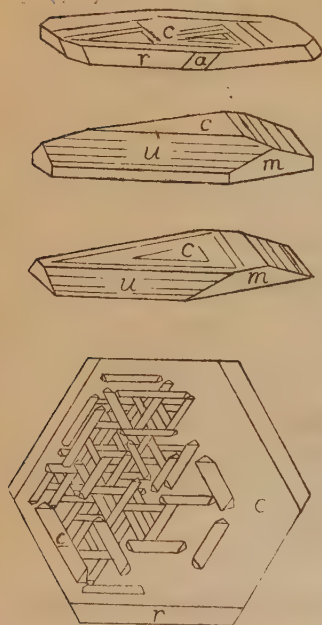
$$m(10\bar{1}0), a(11\bar{2}0), u(10\bar{1}4), r(10\bar{1}1)$$

等の發達するのが常であり、時には嵯峨島のものと同様、多數の小さな短冊形の結晶が、大きな結晶の底面上、互に60°の角を成して配列し、細かい三角格子を成し、rを双晶面としてゐる。

- 1) 岩石礦物礦床學會誌, 第32卷(昭和19年)第6號.
- 2) 和田維四郎原著, 神保, 瀧本, 福地増訂, 日本礦物誌, 大正5年, 124頁.
- 3) 八木貞助 地質 25 (大5), 565.
- 4) F. W. Clarke, Data of Geochemistry, 1916, 846.

その産狀を標本に就て觀察するに、淡灰色粒狀の火山岩屑中に大小多數集合を成し、殆んど全く本礦物の集合から成る部分が多い。そのうち特に

第 壹 圖



本礦物の少ない部分を薄片として顯微鏡下に觀察するに、主として無色の玻璃中に、多少の輝石及び斜長石と、少量の石英の斑晶を含み、そのうち輝石はその周邊から蝕融せられて、黑色不透明の集合と化し、これを反斜光線で窺へば赤色を呈し、赤鐵礦の粉末と信ぜしめ、斜長石は灰曹長石を主として聚片連晶を成し、果帶構造顯著でないが、その一部分は裂罅に沿つて再熔融し、また往々輝石の微粒を夥しく包裹する。玻璃は屢々同心球狀乃至渦卷狀の割目に富み (第貳圖参照)、細片狀、羽毛狀、渦毛狀等の晶胚を有し、これまた赤褐色乃至黃褐色の光線を透過し、赤鐵礦の微晶と認められる。

鏡鐵礦の小鱗片はこの種の玻璃を貫ぬいて生じ、その邊緣部は斜光線下に赤褐色を呈する。石英または長石の斑晶中には認められぬ。

以上によつて推論するに、本岩石は岩漿のまゝ地中に在つて暫らく緩慢な冷却を續け、少くとも  $870^{\circ}\text{C}$  以下に下り、石英、斜長石、輝石等の斑晶を生じた後、急に地表に噴出し、壓力の低下及び恐らく溫度の一時的再上昇に會し、輝石はその周邊から分解してその成分の一部が殘漿中に溶かし去られ、酸化鐵のみを分離し<sup>1)</sup>、斜長石も一部再熔融に會したが、それらの分

2) 斜長石中に包圍せられたものはこの變化を免れ、溫度の外に殘漿の影響の大きなを示す。

解物及び熔融殘片が殘漿中に分散するに先立つて、殘漿は早くも急激なる冷却によつて玻璃となつたものと認められる。赤鐵礦の成生したのはこれ

## 第 貳 圖



石筴産鏡鐵礦の母岩

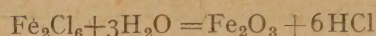
n 鏡鐵礦   a 輝石   q 石英   p 斜長石   g 玻璃   c 孔隙

等の斑晶の成生後、岩漿の迸出によつて輝石の周邊が分解したのと同時或はその直後、その成分たる酸化第一鐵が先づ水蒸氣或は他のガスの作用で酸化第二鐵に化すると共に、それらのガスの礦化劑的作用によつて鏡鐵礦に變化し、殘漿中の鐵分も、赤鐵礦の晶胚としてその結晶を始めたまい、玻璃の固結に會したものと認められる。

然しながら、本礦物の集結の程度は、單に輝石の成分中から分離して來た鐵分のみを源としては説明し難く、これを地下から上昇して來た鹽化鐵<sup>1)</sup>等の作用によるものと認めねばならず、しかもそれらの一部は殘漿中に溶けて、その中の水分と作用し、殘漿の内部に本礦物を生じてから、反應殘氣例へば

1) 但しこれまた下方に於て鹽酸蒸氣が他の鐵分と作用した產物としても考へ得る。





による鹽酸蒸氣が逸失したものと説明しなければならぬ。岩漿溫度の再上昇も、恐らくその噴出に伴なつて急に下部から上昇して來たこれらのガスの反應によるものであらう。

摺筆に當り、本標本を惠與せられた柳沼彌右衛門氏に感謝する。

## 會 報

會誌編輯方針に就て 今般、學術雜誌の編輯方針に就て各方面の議論あり、多數の専門に互る雜誌に於ては、その内容に應じて數種の研究報文誌と、會報誌とに分離せられることゝなつた。然るに本誌はその創刊の當初より、眞にその専門を一にする同學の士のみを特に選んで頒布したゝめ、この改革に煩されず、少くとも當分は從來の編輯方針を續くことゝし、日本出版會の内諾を得た。但し全般の趨勢上、用紙の配給は一層窮屈となり、その量並に質の低下を免れないため、執筆者並に會員各自の満足を期待し得ない點と、發行のやゝ遅れがちの點は豫め諒察を乞はねばならぬ。(編輯係)

會員名簿省略 用紙節約の必要上、今年は特に會員名簿の貼布を省き、その動靜を隨時本誌の餘白に告示することゝした。また今月は印制等の都合上臨時頁の數を減じた。

## 本 會 役 員

	會 長	神 津 淑 祐	
幹事兼編輯	渡邊萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
	鈴木 醇	伊藤 貞市	
庶務主任	竹内 常彦	會計主任	高根 勝利
圖書主任	大森 啓一		

## 本 會 顧 問 (五十名)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	大井上義近	加藤 武夫
木下 龜城	木村 六郎	竹内 維彦	立岩 巖	田中館秀三
中尾謙次郎	野田勢次郎	原田 準平	福田 連	藤村 幸一
福富 忠男	保科 正昭	本間不二男	松本 唯一	松山 基範
松原 厚	山口 孝三	山田 光雄	山根 新次	井上禮之助

## 本誌抄録欄擔任者 (五十名)

井島信五郎	大森 啓一	加藤 磐雄	河野 義禮	木崎 喜雄
北原 順一	澤田 慶一	清水 良天	鈴木耀三九	高根 勝利
高橋 純一	竹内 常彦	根橋雄太郎	長谷川修三	増井 淳一
鞭 政共	八木 健三	八木 次男	渡邊萬次郎	

編輯兼本名 隆 志  
發行人

仙臺市東北帝國大學理學部内

印刷人 笹 氣 幸 助

仙臺市國分町 88 番地

印刷所 笹 氣 印 刷 所

(東宮103) 仙臺市國分町 88 番地

發行所 日本岩石礦物礦床學會

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本出版文化協會會員番號2225129

配給元 日本出版配給株式會社

東京市神田區淡路町 2 丁目 9 番地

發賣所 丸 善 株 式 會 社

東京市日本橋區通 2 丁目

(振替東京 5 番) 承認番號 41

昭和 19 年 11 月 25 日印刷

昭和 19 年 12 月 1 日發行

本會入會申込所及び會費發送先

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

(振替仙臺 8825 番)

本 會 會 費

1 ケ 年 分 8 圓 (前納)  
外戰時特別會費 2 圓

賣 價 (會員外) 90 錢

定 價 ㊦ 80 錢

特別行為稅相當額 10 錢

(外郵稅 2 錢)

廣 告 料

普通 頁 1 頁 50 圓

---

**The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

**CONTENTS.**

- Ore dressing studies on the properties of zircon  
ore from Isikawa, Hukusima-Pref. ....M. Wada, *K. S.*
- Mode of occurrence of garnet at Nizyô volcano :  
Microscopic observation of garnet-bearing xenoliths  
.....R. Morimoto, *R. S.*
- Short article :  
Specular iron ore from Isi-musiro, Hukusima Pref.  
.....M. Watanabé, *R. H.*
- Notes and news :

---

**Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.**